

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 23

Seleção e Treinamento de uma Equipe de Provedores para Avaliação Sensorial de Diferentes Cultivares de Arroz

Cleusa Helena Alves Monteiro de Lima
Rosário de Maria Arouche Cobucci
Priscila Zaczuk Bassinello
Cláudio Brondani
Nástia Rosa Almeida Coelho

Santo Antônio de Goiás, GO
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão

Rodovia GO 462 - Km 12 - Zona Rural - Caixa Postal 179

75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

Fone: (62) 3533 2123

Fax: (62) 3533 2100

www.cnpaf.embrapa.br

sac@cnpaf.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Carlos Agustín Rava*

Secretário-Executivo: *Luiz Roberto Rocha da Silva*

Supervisor editorial: *Marina A. Souza de Oliveira*

Revisão gramatical: *Vera Maria T. Silva*

Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*

Capa: *Denise Xavier Lemes*

Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição

1ª impressão (2006): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Arroz e Feijão

Seleção e treinamento de uma equipe de provadores para avaliação sensorial de diferentes cultivares de arroz / Cleusa Helena Alves Monteiro de Lima ... [et al.]. – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 24 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9571 ; 23)

1. Análise Organoléptica – Arroz. I. Lima, Cleusa Helena Alves Monteiro de. II. Embrapa Arroz e Feijão. III. Série.

CDD 664.07 (21. ed.)

© Embrapa 2006

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	17
Conclusões	22
Referências Bibliográficas	22

Seleção e Treinamento de uma Equipe de Provadores para Avaliação Sensorial de Diferentes Cultivares de Arroz

Cleusa Helena Alves Monteiro de Lima¹

Rosário de Maria Arouche Cobucci²

Priscila Zaczuk Bassinello³

Cláudio Brondani⁴

Nástia Rosa Almeida Coelho⁵

Resumo

A análise sensorial de alimentos permite a quantificação dos atributos de maior importância na qualidade culinária do arroz, por meio da utilização de uma equipe de provadores selecionados e treinados para este fim, elegendo aquelas linhagens mais promissoras. O objetivo deste trabalho foi selecionar e treinar um painel de provadores para avaliar diferentes cultivares de arroz. Inicialmente, realizou-se uma pré-seleção de candidatos a provadores com base na avaliação das respostas obtidas de um questionário quanto a sua disponibilidade para as sessões, interesse, condições médicas, aceitabilidade do produto em questão e uso de fumo. Posteriormente, os potenciais provadores foram avaliados quanto à sua acuidade sensorial através do teste triangular, e quanto ao interesse em participar do projeto. Após a seleção, iniciou-se o treinamento mediante reuniões onde foram apresentadas amostras correspondentes aos pontos da escala para os atributos pegajosidade e textura definidos anteriormente. Seguiram-se, então, os testes para avaliação do desempenho da equipe e dos provadores. Nas etapas de pré-seleção e seleção, quatro provadores foram eliminados, restando nove para o treinamento. Na avaliação do desempenho, todos os provadores apresentaram bom poder discriminatório, mas três não demonstraram repetibilidade nos seus resultados. Conclui-se que os provadores foram bem treinados quanto ao poder de discriminação das amostras, devendo três serem retreinados com o intuito de apresentarem repetibilidade nos seus resultados.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, análise sensorial, seleção e treinamento de provadores, pegajosidade, textura.

¹ Estudante do curso de graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás e estagiária na Embrapa Arroz e Feijão. chalimaengeali@gmail.com

² Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás, rosario@ucg.br

³ Doutora em Ciência de Alimentos, Embrapa Arroz e Feijão. Rod. GO 462, Km 12, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. pzbassin@cnpaf.embrapa.br

⁴ Doutor em Biologia Molecular, Embrapa Arroz e Feijão, brondani@cnpaf.embrapa.br

⁵ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás, nastia.maf@ucg.br

Panelist team selection and training for sensorial analysis in different rice cultivars

Abstract

The food sensorial analysis allows the quantification of important attributes for rice culinary quality, electing the best lines. The aim of this work was to select and train a panel in order to evaluate different rice cultivars. First of all, a pre-selection of panelists candidates took place based on the results of a questionnaire related to their availability for the sessions, interest, health conditions, product acceptability and tabagism. Afterwards, the panelists were evaluated for their sensorial acuity by the triangular test, and for their interest in participating on the project. After the selection, the panel training was started with meetings when the samples were presented according to the classification scale of the previously defined descriptors, cohesiveness and texture. The panelists performance was also evaluated. In the pre-selection and selection phases, four panelists were eliminated and nine were kept for training process. In the performance evaluation, all the panelists showed good discriminatory sense, but three of them did not show repeatability in the results. It can be concluded that panelists were well trained to the capability of sample discrimination, considering that three of them should be retrained to improve their repeatability results.

Index terms: *Oryza sativa* L., sensorial analysis, selection and training of panelists, cohesiveness, texture.

Introdução

O arroz constitui a base alimentar de mais da metade da população do globo. Isto significa que mais de um bilhão de pessoas se alimentam principalmente de arroz. Desse número, a maior porcentagem cabe aos asiáticos (Vieira et al., 1999).

O arroz é uma cultura largamente difundida no país, ocupando uma posição de destaque na dieta alimentar do povo brasileiro. É consumido por todas as classes sociais, mas, especialmente, por aquelas de renda mais baixa. É cultivado praticamente em todos os Estados e, em alguns deles, constitui a principal fonte de renda agrícola (Vieira et al., 1999).

Segundo Bassinello & Castro (2004), o arroz é um alimento de grande valor nutricional, altamente energético, rico em proteínas, sais minerais (fosfato, ferro e cálcio) e vitaminas do complexo B. A proteína do arroz espalha-se por todo o grão, permeando o amido e dando-lhe um alto valor nutricional de fácil digestão.

As características determinantes da qualidade do grão de arroz refletem-se diretamente no valor do produto no mercado e no grau de aceitação pelo consumidor. O termo qualidade de grãos em arroz apresenta diferentes significados, sendo concebido e visto também de forma diferenciada, dependendo da finalidade de consumo do produto, do grupo étnico envolvido, do tipo de processamento utilizado, entre outros fatores. Dessa forma, a definição de um arroz como sendo de boa ou má qualidade é grandemente influenciada pelas preferências e /ou necessidades do consumidor e, quando essas preferências diferem, o mesmo produto pode ser julgado como bom e adequado por um grupo e totalmente inadequado por outro (Vieira et al., 1999).

A qualidade culinária do arroz é uma característica que depende basicamente da cultivar e é função das propriedades físico-químicas do grão, sendo muito pouco influenciada pelo ambiente. Contudo, o arroz produzido em regiões de temperaturas mais amenas é, em geral, de melhor qualidade (Castro et al., 1999). Quando uma série de alterações no período de pós-maturação do grão para consumo se instala durante o armazenamento, observam-se modificações nas propriedades sensoriais do arroz (Lau, 1994).

A análise sensorial é uma ferramenta imprescindível para a caracterização completa de alimentos. Com a aplicação das modernas técnicas de análise

sensorial, é possível transformar dados subjetivos em resultados objetivos (Cardello, 2003). Embora embasada em fundamentos que a elevam à categoria de ciência, deve também ser considerada uma tecnologia, em razão de sua intensa utilização prática (Chaves & Sproesser, 2002). A análise sensorial apresenta, atualmente, técnicas bastante desenvolvidas, que encontram aplicações em várias etapas da elaboração de produtos de consumo (Chaves, 1993).

Os testes afetivos são uma importante ferramenta, pois acessam diretamente a opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou idéias sobre ele. Por isso, são também chamados de testes de consumidor. Os testes afetivos têm sido muito usados por produtores de bens de consumo e também por prestadores de serviços, como bancos, hospitais e mesmo pelas forças armadas em alguns países (Ferreira et al., 2000).

Os testes discriminativos determinam se existe diferença perceptível entre as amostras. São testes analíticos, em que os julgadores de uma equipe atuam como instrumentos para detectar pequenas diferenças; podendo ser do tipo que avalia a diferença global entre amostras, ou do tipo direcional, ou seja, em que o julgador indica se existe diferença em um determinado atributo. São muito usados para seleção e monitoramento de equipe. Os testes discriminativos mais utilizados são o de comparação pareada, duo-trio e o triangular (Ferreira et al., 2000).

O método triangular é o mais comumente utilizado dentre os testes discriminativos. Como o próprio nome indica, três amostras são apresentadas simultaneamente aos provadores, sendo duas delas idênticas. Todas as três amostras são codificadas, e a tarefa do julgador é avaliá-las e determinar quais são iguais ou qual é diferente. Este método é de escolha forçada, isto é, o provador terá que escolher uma das três amostras, em cada triângulo, que seja diferente (Chaves & Sproesser, 2002).

Os resultados de um teste sensorial pelo método triangular indicam se há diferença perceptível entre duas amostras, a um determinado nível de probabilidade, verificando assim a acuidade sensorial do candidato; o critério de aceite considerado é o acerto em 50 a 60% (Faria & Yotsuyanagi, 2002), ou de no mínimo 50% segundo Meilgaard et al. (1991).

A análise descritiva consiste na técnica sensorial em que os atributos de um produto são identificados e quantificados por julgadores treinados especificamente para este propósito. A análise pode incluir todos os atributos do produto ou pode ser limitada a certos aspectos, como aroma, sabor, textura ou sabor residual (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

A análise sensorial descritiva possui utilidade na solução de diversos problemas associados ao controle de qualidade sensorial em função dos atributos que se percebem na amostra. Como a descrição é necessariamente verbal, a linguagem que se utiliza pode influir decisivamente na exatidão e utilidade da informação que se obtenha (Damásio & Costell, 1991).

Dispor de uma equipe treinada para análise descritiva não é uma tarefa simples, pois a equipe deve ser cuidadosamente treinada e mantida sob a supervisão de uma profissional em análise sensorial, envolvendo tempo e recursos financeiros. Para muitas empresas, o método de análise descritiva é parte essencial de seu programa de avaliação sensorial, pois os benefícios que traz em geral compensam as desvantagens (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Na avaliação de atributos dos produtos alimentícios utilizam-se escalas, que determinam a intensidade de cada atributo sensorial presente na amostra. Os métodos descritivos utilizam escalas de intervalo ou de proporção. Esses testes dão a grandeza (intensidade da sensação) e a direção das diferenças entre as amostras. Através das escalas é possível descobrir o quanto as amostras diferem entre si, e qual a amostra que apresenta maior intensidade do atributo sensorial que está sendo medido. Porém testes com uso de escalas exigem maior treinamento e habilidade do provador (Dutcosky, 1996).

Voluntários para análises sensoriais podem ser recrutados de duas formas: entre o próprio pessoal da empresa ou entre consumidores. É necessário recrutar de duas a três vezes o número de candidatos que se deseja treinar. Para uma equipe de 15 provadores, geralmente 40 a 50 devem ser recrutados (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

O sucesso de um programa de análise sensorial dependerá do comprometimento da gerência da organização e de um programa cuidadosamente elaborado para atrair e manter o interesse das pessoas (Ferreira et al., 2000).

O recrutamento dos candidatos deve ser feito através da distribuição de um questionário, o qual deverá conter perguntas com respeito à disponibilidade de tempo para as sessões de treinamento; condições médicas que limitariam a percepção do provador; habilidade em quantificar os atributos sensoriais utilizando escalas de intensidade; e questões que verificam a familiaridade do futuro provador com termos descritivos de aparência, textura aroma e sabor (Della Modesta et al., 1997).

A finalidade dos testes de seleção é conseguir candidatos com acuidade sensorial normal; interesse em avaliação sensorial; habilidade em discriminar e reproduzir resultados e que apresentem as atitudes apropriadas de um julgador, como cooperação, motivação e pontualidade (Ferreira et al., 2000).

Os candidatos pré-selecionados devem, então, ser submetidos a uma série de testes, que têm dupla função: familiarizar os julgadores com os métodos e produtos e, ao mesmo tempo, selecionar os candidatos com adequada acuidade sensorial (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Os candidatos que obtêm resultados satisfatórios, nos testes de seleção, ou seja, que atendem aos critérios descritos para os testes de verificação de acuidade sensorial, são selecionados para as etapas seguintes do processo, como desenvolvimento de linguagem e treinamento, feito por meio de reuniões em que os atributos são adequadamente definidos e memorizados pelos provadores (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Após as avaliações individuais, os provadores são reunidos e deve ser providenciada a descrição dos termos levantados pela equipe. Em seguida, de posse de uma ampla lista de termos descritivos levantados, sob a supervisão do líder da equipe, os provadores discutem o significado de cada termo, eliminam termos correlatos e agrupam termos sinônimos. Materiais de referência deverão ser providenciados para cada termo descritivo levantado, visando ao treinamento dos provadores e a padronização na utilização de cada termo descritivo. Assim, após a realização de várias sessões, uma ficha de avaliação e uma definição de cada termo descritivo será obtido pelo consenso da equipe sensorial (Minim et al., 2000).

É de suma importância que o teste seja realizado em condições que garantam a individualidade e os demais requisitos para boa análise (Della Modesta et al., 1997).

Após as etapas de desenvolvimento de linguagem e treinamento, os julgadores pré-selecionados são submetidos à etapa final de seleção, que consiste em verificar a habilidade em discriminar as amostras, em reproduzir resultados e em manter avaliações consensuais com a equipe como um todo. Para tanto, um mínimo de três amostras sabidamente diferentes devem ser avaliadas individualmente por cada julgador, com um mínimo de três repetições (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

Os horários dos testes devem ser estabelecidos de acordo com a disponibilidade dos provadores (Minim et al., 2000).

Para avaliar o poder de discriminação e a repetibilidade de cada julgador, aplica-se uma análise de variância de dois fatores (amostras e repetições) aos dados de cada julgador para cada um dos atributos avaliados. Para o critério de repetibilidade é desejável que os julgadores apresentem valores da estatística F não significativos ao nível de erro de 5% para o fator repetição para a maioria dos atributos, pois é necessário que não haja diferença significativa entre as repetições. Com relação ao poder de discriminação, os julgadores devem apresentar valores da estatística F significativos para o fator amostras para o maior número de atributos possível, podendo ser testados os níveis de erro de 50%, 25%, 10% 5% e 1% (Faria & Yotsuyanagi, 2002).

O objetivo deste trabalho foi selecionar e treinar um painel de provadores para avaliação sensorial de diferentes cultivares de arroz.

Materiais e Métodos

Utilizaram-se as cultivares de arroz de terras altas BRS Primavera e Aimoré, a linhagem de sistema irrigado CNAI 8502 e uma amostra comercial de arroz parboilizado; água destilada, copos e pratos descartáveis e biscoito de água e sal *cream cracker*.

Pré-Seleção de Candidatos

Inicialmente, para o recrutamento dos candidatos foi utilizado um questionário distribuído a estagiários, estudantes de pós-graduação e funcionários da Embrapa Arroz e Feijão, de diferentes áreas: laboratórios de análises, campos experimentais e administração.

Os candidatos foram convocados antecipadamente para uma reunião, onde primeiramente foi apresentado o trabalho, seus objetivos e a importância da análise sensorial para que os resultados fossem satisfatórios. A distribuição dos questionários ocorreu em seguida e, logo após serem respondidos, foram devolvidos para serem analisados pelo responsável do treinamento.

Os candidatos foram avaliados principalmente quanto à disponibilidade em participar do treinamento. Observou-se também o quanto o entrevistado apreciava o arroz branco e o arroz integral, se era fumante, portador de alguma doença que influenciasse no seu paladar e se estava tomando algum medicamento que pudesse comprometer o seu desempenho.

Seleção dos candidatos: Teste de Acuidade Sensorial

Com os candidatos pré-selecionados através do questionário, realizou-se o teste triangular para avaliar a sua capacidade em discriminar as amostras. Foram feitas quatro repetições com amostras de arroz Aimoré e BRS Primavera.

Preparo das Amostras

Inicialmente, colocaram-se dois litros de água no fundo da panela *Golden Kitchen*, conforme Figura 1, sobre a boca pequena do fogão (Dako, seis bocas), para ferver em fogo alto; pesaram-se 6 g de cada amostra de arroz BRS Primavera e Aimoré (Bassinello et al., 2004).



Fig. 1. Panela *Golden Kitchen*.

Mediram-se 18 mL de água, que foram colocados dentro de cada placa de Petri. As placas já estavam devidamente codificadas com números aleatórios de três dígitos, sendo, então, acondicionadas sobre a grade perfurada da panela (Bassinello et al., 2004). A panela foi mantida tampada até a liberação de vapor, sendo destampada para se adicionarem as amostras de arroz BRS Primavera e Aimoré dentro das placas de Petri; em seguida homogeneizaram-se as amostras com bastão de vidro (Bassinello et al., 2004), conforme Figura 2 e tampou-se a panela novamente (Figura 3).



Fig. 2. Homogeneização das amostras.



Fig. 3. Panela depois de tampada.

A panela permaneceu em fogo alto até a saída de vapor, quando, então, diminuiu-se para a chama mínima (Bassinello et al., 2004). A partir desse momento, foram marcados, com o auxílio de um cronômetro, 25 minutos para a amostra A (BRS Primavera) e 30 minutos para a amostra B (Aimoré). Ao término dos tempos determinados, desligou-se a fonte de calor. Após a cocção, as amostras de arroz foram submetidas à pesagem e medição de temperatura, para serem servidas e avaliadas pelos provadores.

Teste Triangular

O teste triangular foi realizado com quatro repetições em dias alternados. As amostras foram servidas a aproximadamente 45°C. Apresentou-se aos julgadores um triângulo de cada vez, com aproximadamente 18g de amostra cozida devidamente codificada com números aleatórios de três dígitos, em arranjos balanceados (AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB).

Os provadores foram informados de que duas amostras eram iguais e uma era diferente e foram solicitados a analisarem e identificarem com um círculo na ficha de respostas (Figura 4) qual era a amostra diferente. Solicitou-se, ainda, que os provadores enxagüassem a boca após cada degustação e comessem um biscoito *cream cracker* para que fosse feita a limpeza do palato.

MÉTODO TRIANGULAR

Nome:_____

Data:_____

Duas das três amostras são iguais e uma é diferente. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e faça um círculo no número da amostra diferente.

Comentários:

Fig. 4. Modelo de ficha para o teste triangular.

Treinamento

Os atributos a serem estudados e avaliados foram previamente definidos pelos pesquisadores da área de melhoramento genético. Foram definidos a textura e a pegajosidade como os atributos de maior relevância, pois influenciam de forma direta na qualidade e comercialização do produto, e as fichas de avaliação apresentaram-se conforme Figuras 5 e 6 (Bassinello et al., 2004).

PEGAJOSIDADE	
1 ()	Extremamente solto
2 ()	Muito solto
3 ()	Solto
4 ()	Ligeiramente solto
5 ()	Pegajoso
6 ()	Muito pegajoso
7 ()	Extremamente pegajoso

Fig. 5. Modelo de ficha com os pontos da escala para o atributo pegajosidade.

TEXTURA	
1 ()	Extremamente macio
2 ()	Macio
3 ()	Ligeiramente macio
4 ()	Macio com centro firme
5 ()	Levemente firme
6 ()	Muito Firme
7 ()	Extremamente Firme

Fig. 6. Modelo de ficha com os pontos da escala para o atributo textura.

Preparo das amostras

Nas Tabelas 1 e 2 podem ser observados os parâmetros utilizados no preparo das amostras, como volume de água, ingredientes adicionais (quando necessários), tempo de cocção e amostras de arroz utilizadas, correspondentes a cada ponto da escala para os atributos pegajosidade e textura, respectivamente (Bassinello et al., 2004).

Tabela 1. Forma de preparo das amostras referências para o atributo pegajosidade.

Escala	Pegajosidade			
	Volume de H ₂ O (mL)	Ingrediente adicional	Tempo de Cocção (minutos)	Amostra de Arroz
(1)	18	-	30	Parboilizado
(2)	16	2 mL óleo	30	BRS Primavera
(3)	18	-	30	BRS Primavera
(4)	12	-	20	Aimoré
(5)	20	-	20	Aimoré
(6)	20	-	20	CNAi 8502
(7)	15	5 mL de amido	20	CNAi 8502

Tabela 2. Forma de preparo das amostras referências para o atributo textura.

Escala	Textura			
	Volume de H ₂ O (mL)	Ingrediente adicional	Tempo de Cocção (minutos)	Amostra de Arroz
(1)	20	-	25	BRS Primavera
(2)	15	-	20	Aimoré
(3)	12	-	20	Aimoré
(4)	12	-	15	Aimoré
(5)	9,5	-	15	Aimoré
(6)	6	-	15	Aimoré
(7)	4	-	15	Aimoré

Sessões de Treinamento

Para o treinamento da equipe foram realizadas 14 reuniões. Durante as sessões de treinamento foram discutidos exaustivamente os atributos anteriormente definidos dentro de uma escala que variou de 1 a 7, para pegajosidade e textura, conforme Figuras 5 e 6.

Durante o treinamento foi possível explicar diretamente aos provadores a importância e os objetivos do trabalho. Abriu-se um leque de questionamentos

que foram sanados no decorrer de cada sessão, onde o responsável pelo treinamento, com base nas amostras referência para cada ponto da escala, conforme Tabelas 1 e 2, buscava constantemente o consenso entre os julgadores.

Avaliação do Desempenho

A avaliação do desempenho da equipe treinada foi realizada em três repetições para cada atributo. As amostras foram apresentadas de forma monádica (uma amostra de cada vez), à temperatura de aproximadamente 45°C. Os julgadores foram submetidos aos testes sempre no período vespertino, em dias alternados.

Durante cada repetição, foi pedido aos provadores que, depois de feita a análise de cada atributo, fosse marcada a intensidade correspondente nas fichas de análise conforme Figuras 5 e 6. Pediu-se também que, entre uma amostra e outra, fosse feita a limpeza do palato com água e biscoito *cream cracker*.

Para avaliar o desempenho do provador, utilizou-se uma análise de variância, com duas fontes de variação (amostras e repetições) para cada provador. Os dados foram tabulados com os valores das notas de cada provador para cada uma das três amostras (que correspondiam a três pontos diferentes da escala de atributos) em teste, nas três repetições.

Para a avaliação do poder de consenso com a equipe, utilizou-se análise de variância de dois fatores (amostras e provador), sendo os dados tabulados com os valores médios das notas de cada provador para cada uma das três amostras, obtidos nas três repetições. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando programas do pacote estatístico SAEG.

Resultados e Discussão

Pré-Seleção

Responderam ao questionário quatorze candidatos previamente recrutados. Após os questionários serem respondidos, foram avaliados para determinar quais provadores estavam aptos para participarem do treinamento. Nesta etapa, um provador foi eliminado por apresentar algumas limitações, como falta de tempo, ser fumante e ter deixado claro seu desinteresse no assunto. O painel ficou, então, com 13 provadores na faixa etária de dezoito a cinquenta anos, todos

não fumantes e nenhum estava ingerindo medicamentos ou apresentava alguma doença que pudesse influenciar nas análises.

Preparo das amostras para seleção

As amostras, depois de cozidas, apresentaram um peso médio de 18 g para a amostra A (BRS Primavera) e 19 g para a amostra B (Aimoré), sendo perceptível a expansão de volume das duas amostras, onde o arroz BRS Primavera apresentou-se mais solto, enquanto o Aimoré apresentou-se mais gelatinizado (empapado).

Seleção

Teste Triangular

Durante as quatro repetições realizadas para o teste triangular, 61,5% dos provadores foram mais assíduos (1, 2, 4, 6, 7, 8, 9 e 10). Estes obtiveram quatro presenças; os provadores 3, 11 e 12 tiveram três presenças; os provadores 5 e 13, um único comparecimento às sessões.

Após as quatro seleções ocorridas, deveriam ser selecionados os provadores que atingissem no mínimo 50% de acerto (Meilgaard et al., 1991). Conforme Tabela 3, os provadores 2, 4, 8, 9, 10 e 11 apresentaram-se dentro da margem sugerida, tendo sido selecionados.

Tabela 3. Resultado das quatro repetições do Teste triangular.

<i>Provador</i>	<i>% de Acertos</i>	<i>Resultados</i>
1	25	Não Selecionado
2	75	Selecionado
3	25	Não Selecionado
4	75	Selecionado
5	25	Não Selecionado
6	25	Não Selecionado
7	25	Não Selecionado
8	100	Selecionado
9	100	Selecionado
10	100	Selecionado
11	50	Selecionado
12	25	Não Selecionado
13	0	Não Selecionado

Os provadores 1, 6 e 7 compareceram às quatro repetições e não atingiram a porcentagem de acertos esperada; os provadores 3 e 12 somam três presenças e uma falta, com um resultado de 25% de aproveitamento, o que também está abaixo do esperado; o provador 5 participou apenas de uma repetição, com 25% de acerto. Esta porcentagem está relacionada ao seu número de presenças, uma vez que não se pode atribuir-lhe erros nas demais sessões (um, dois e três), nas quais, na realidade, esteve ausente, e o provador 13 apresentou três faltas, uma presença e um aproveitamento nulo.

O ideal seria terem sido feitas novas repetições com os provadores que não atingiram a porcentagem mínima esperada, o que não ocorreu pela falta de tempo hábil e disponibilidade de horários dos provadores.

Os provadores 1, 5 e 12 apresentaram dificuldade de se concentrarem e não obtiveram a porcentagem mínima de acertos, enquanto os outros provadores 3, 6, 7, 12 e 13, mesmo não obtendo a porcentagem de acertos esperada, apresentaram, além de interesse, uma capacidade especial em se concentrarem e demonstraram motivação para a próxima etapa.

Com base nesse novo critério de avaliação, em que o interesse e a capacidade de concentração tornaram-se qualidades determinantes, visto que o número de provadores disponíveis para a seleção era pequeno, eliminaram-se apenas os provadores 1, 2, 5 e 12, não mais pela porcentagem de acertos e sim pela ausência dessas mesmas qualidades, que, por estarem muito evidentes nos outros provadores, possibilitaram a sua permanência na etapa seguinte, totalizando nove provadores selecionados para compor o painel de treinamento.

Avaliação do Desempenho

O interesse de participação no trabalho foi avaliado em cada sessão de treinamento, de acordo com a presença e o comprometimento durante cada análise; alguns demonstraram constantemente motivação e entusiasmo, enquanto outros não apresentaram estas características, além de terem uma dificuldade acentuada em se concentrarem.

Após o treinamento, com o intuito de verificar o desempenho da equipe, foram avaliadas as amostras-referências, conforme escala apresentada nas Figuras 5 e 6, em três repetições, pelos nove provadores anteriormente selecionados.

Desempenho da equipe por atributo

Para os dois atributos (pegajosidade e textura), conforme Tabelas 4 e 5, o F_{provador} foi não significativo ao nível de 5% de probabilidade, indicando consenso na equipe, ou seja, não há diferença nas respostas. O F_{amostras} foi altamente significativo (a 5% de probabilidade), indicando que a equipe percebeu a diferença entre as amostras.

Tabela 4. ANOVA para desempenho da equipe no atributo pegajosidade.

Fontes de variação	G.L	S.Q	Q.M	F	Signf.
Amostra	2	19,6672	9,831359	31,768*	0,00000
Provador	8	1,417074	0,1771343	0,572 ^{ns}	*****
Resíduo	16	4,951548	0,3094718		

Tabela 5. ANOVA para desempenho da equipe no atributo textura.

Fontes de variação	G.L	S.Q	Q.M	F	Signf.
Amostra	2	56,7088889	28,35444	216,952*	0,00000
Provador	8	1,006667	0,1258333	0,963 ^{ns}	*****
Resíduo	16	2,091111	0,1306944		

Desempenho dos provadores para o atributo pegajosidade

Todos os provadores, com exceção do provador 6, apresentaram poder de discriminação para pegajosidade, com o F_{amostras} significativo ao nível de 5% de probabilidade na Análise de Variância para este atributo, o que indica que os provadores perceberam que há diferença entre as amostras.

Para as repetições, todos os provadores, também com exceção do 6, apresentaram bom poder de reprodutibilidade, apresentando $F_{\text{repetições}}$ não significativos (a 5% de probabilidade), o que indica que não houve diferença nas respostas desses provadores nas diferentes repetições. Na Tabela 6, esses resultados podem ser observados com maior clareza.

Tabela 6. Resultados de F por provador para o atributo pegajosidade*.

<i>Julgador</i>	<i>Poder Discriminativo</i>	<i>Repetibilidade</i>
1	Satisfatório	Sim
2	Satisfatório	Sim
3	Satisfatório	Sim
4	Satisfatório	Sim
5	Satisfatório	Sim
6	Insatisfatório	Não
7	Satisfatório	Sim
8	Satisfatório	Sim
9	Satisfatório	Sim

* SATISFATÓRIO: Corresponde a um F significativo; o provador percebeu a diferença entre as amostras; INSATISFATÓRIO: Corresponde a um F não significativo, quando este deveria ser significativo; o provador não percebeu a diferença entre as amostras; SIM: Corresponde a um F não significativo; o provador teve repetibilidade nos seus resultados; NÃO: Corresponde a um F significativo quando este deveria ser não significativo; o provador não teve repetibilidade nos seus resultados.

Desempenho dos provadores para o atributo textura

Todos os provadores, exceto os provadores 1 e 4 (Tabela 7), apresentaram poder de discriminação para textura, com o $F_{amostras}$ significativo na Análise de Variância para este atributo, o que indica que os provadores perceberam diferença entre as amostras. O provadores 1 e 4 não apresentaram $F_{amostra}$ significativo, o que indica que estes provadores não perceberam a diferença entre as amostras.

Tabela 7. Resultados de F por provador para o atributo textura*.

<i>Julgador</i>	<i>Poder Discriminativo</i>	<i>Repetibilidade</i>
1	Insatisfatório	Não
2	Satisfatório	Sim
3	Satisfatório	Sim
4	Insatisfatório	Sim
5	Satisfatório	Sim
6	Satisfatório	Não
7	Satisfatório	Sim
8	Satisfatório	Sim
9	Satisfatório	Sim

* SATISFATÓRIO: Corresponde a um F significativo; o provador percebeu a diferença entre as amostras; INSATISFATÓRIO: Corresponde a um F não significativo, quando este deveria ser significativo; o provador não percebeu a diferença entre as amostras; SIM: Corresponde a um F não significativo; o provador teve repetibilidade nos seus resultados; NÃO: Corresponde a um F significativo quando este deveria ser não significativo; o provador não teve repetibilidade nos seus resultados.

A maioria dos provadores apresentou poder de reprodutibilidade, com $F_{\text{repetição}}$ não significativo (ao nível de 5% de probabilidade). Exceção é feita aos provadores 1 e 6, os quais apresentaram um F para repetições significativo, indicando que estes provadores não possuem reprodutibilidade nos seus resultados.

Conclusões

1. Em virtude do número pequeno de provadores, a etapa de seleção (teste triangular) não se aplica conforme critérios da literatura, podendo ser eliminada, visto que os provadores foram selecionados por outros critérios de avaliação;
2. apenas seis provadores (66,67%) selecionados e treinados mostraram-se hábeis para discriminação e reprodutibilidade nos testes, o que confirma a necessidade de se partir de um número inicial razoavelmente expressivo de provadores;
3. os outros três provadores (33,33%) não selecionados devem ser retreinados e reintegrados ao painel que será utilizado continuamente na empresa;
4. novas equipes podem ser recrutadas, selecionadas e treinadas de modo que ampliem as opções ao quadro de degustadores, evitando-se que as análises sensoriais sejam comprometidas em casos de afastamento por doenças, férias ou até mesmo aposentadoria.

Referências Bibliográficas

BASSINELLO, P. Z.; CASTRO, E. da M. de. Arroz como alimento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 222, p. 101-108, 2004.

BASSINELLO, P. Z.; ROCHA, M. da S.; COBUCCI, R. de M. A. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 84).

CARDELLO, H. M. A. B. **Atualidades em análise sensorial**. Campinas: UNICAMP, Faculdade de Engenharia de Alimentos, 2003. 31 p.

CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).

CHAVES, J. P. B. **Análise sensorial**: histórico e desenvolvimento. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 31 p.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 81 p.

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de discriptores y seleccion de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valencia, v. 31, n. 2, p. 165-178, jun. 1991.

DELLA MODESTA, R. C.; CARVALHO, J. L. V. de; GONÇALVES, E. B.; VILLAMIL, C. I. V.; ALMEIDA, N. S. S. de. **Desenvolvimento do perfil sensorial para cultivares de arroz brasileiro**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 28 p. (EMBRAPA-CTAA. Boletim de Pesquisa, 21).

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 121 p.

FARIA, E. V. de; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2002. 116 p.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A. de; PETTINELLI, M. L. C. de V.; SILVA, M. A. A. P. da; CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. de M. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 2000. 127 p. (Manual - Série Qualidade).

LAU, L.Y. **Cooking and eating quality of rice**. Kuala Lumpur: Ministry of Agriculture and Lands of Malaysia, 1994. 16 p.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2nd ed. Boca Raton: CRS Press, 1991. 354 p.

MINIM, V. P. R.; MACHADO, P. T.; CANAVESI, E.; PIROZI, M. R. Perfil sensorial e aceitabilidade de diferentes formulações de pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 154-159, maio/ago. 2000.

VIEIRA, N. R. de A.; SANTOS, A. B. dos; SANTANA, E. P. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 633 p.